

SZEGED BEÉPÍTETTSÉGÉNEK VÁROSKLIMATOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

ZSIGA ATTILA

A beépítettség a városklíma egyik kialakulási oka. A város területe lényegesen különbözik a természetes környezetének felszínétől, ezért sajátos albedója van. A környező külterületektől eltérő mesterséges terep, „épített domborzat” jellemzi. Az említettek miatt a város klímáját az azt létrehozó határfelületek rendkívüli változatossága és a mikroklimák gazdagsága jellemzi (BACSÓ N. 1958.)

A városi klímát a beépítés néhány jellegzetessége alapján is elemezhetjük. Tipizálhatóak azok a jellemző homogén felületek, amelyek sajátos mikroklimával rendelkezhetnek. A homogén felületek kiválasztásánál a zöldterületek és a burkolt felületek arányát és az adott területre eső beépített térfogatot kell figyelembe venni (PRÓBÁLD F. 1975.)

Szegeden egyértelműen meghatározhatóak azok a területek, ahol magas az 1 ha-ra jutó beépített légtérfogat aránya. Erre útmutatást ad az általam szerkesztett szegedi izokubatúra térkép (1. ábra).

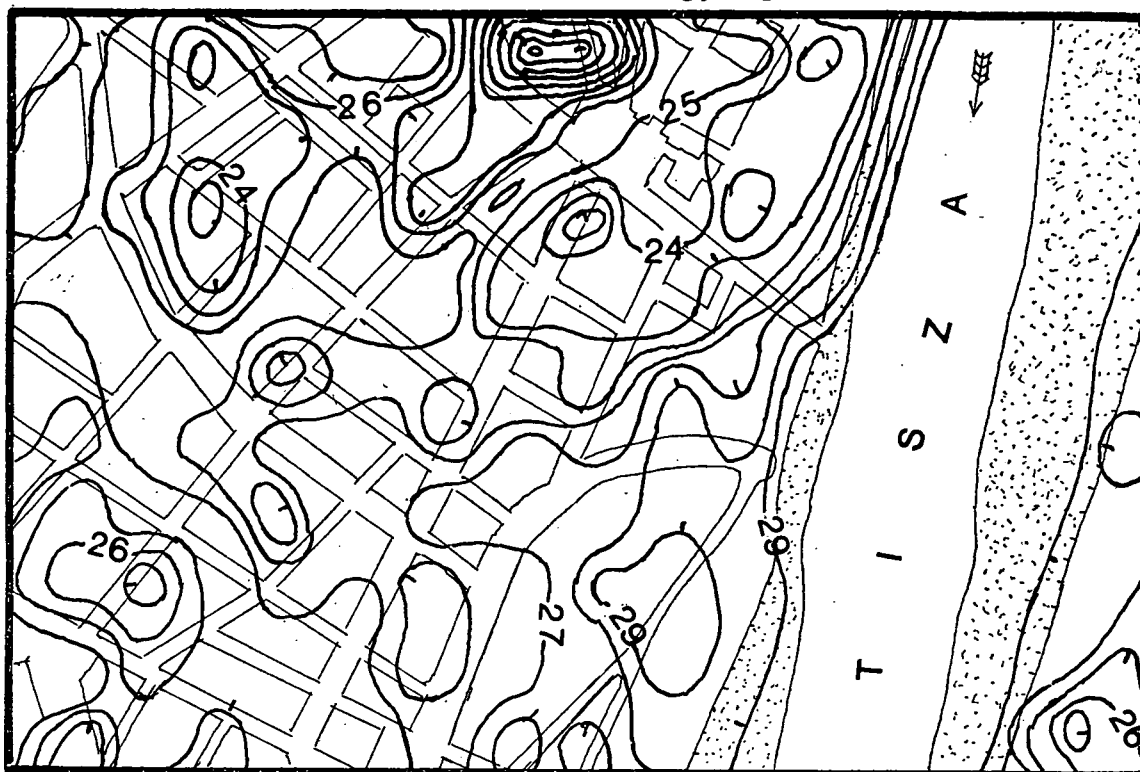
A beépítés és a városi hősziget kialakulásának összefüggését e térkép és a városi izoterma vonalak összehasonlításával könnyen beláthatjuk. Ismeretes, hogy a városi hősziget kialakulása nyáron a felszín csekély párolgása miatt következik be. A teljes bizonyítást a párolgási szempontból aktív és inaktív területek részletes térképezésével végezhetjük el. Mivel elsősorban a városon belüli légáramlás részletes tisztázásával foglalkozom, ezért a hőszigetek kialakulásának okaira nem térek ki. Az említett jelenséggel kapcsolatban meg kell még jegyezni, hogy a városi hőszigetet a téli időszakban elsősorban a mesterséges energiafelhasználás (fűtés) tartja életben. Szükség lenne arra, hogy részletesen elemezzük egy-egy város energiafelhasználását, és tisztázzuk, hogy hogyan befolyásolja a fűtés a városi légtér hőmérsékletét (PRÓBÁLD F. 1975.). Az említett energetikai problémák szintén összefüggnek a városi beépítettséggel, az egy ha-ra jutó beépített térfogattal. Az 1. ábra értékelésével és a város teljes energiafelhasználásának felmérése után részletesen kiterhetünk majd a téli hősziget-jelenségek elemzésére is.

A beépítési módok és a levegő minősége közötti összefüggések az izokubatúra térképekkel szintén jól értékelhetőek. A magyarországi nagyvárosok levegőjének minőségével kapcsolatban POPOVICS M., SZEPESI D. és VÁRKONYI T. jelentetett meg egy tanulmányt (1977.).

Cikkünkben a kén-dioxid koncentráció napi átlagos értékeit vizsgálták néhány városban, így Szegeden is. Az általuk szerkesztett térképből kitűnik, hogy a légszennyezés Szegeden a centrumra jellemző. (Természetesen ennek összefüggésben kell lennie azzal, hogy a városi gépjármű-forgalom Szeged belvárosában koncentrálódik.)

Különösen figyelmet érdemel a szélirányok és a szélebségek városon belüli módosulása. Dolgozatomban ezzel részletesen is foglalkozom.

mértékegység: 10^4 m^3



1. ábra. Szeged „összegző” izokubatura térképe (A 0—5, 5—10, 10—15 és 15—30 m-es légréteg szabad légtérfogatának összege) részlet

A települések átszellőzése jelentős tényezője a városklímának, mivel a légmozgás hiánya nyáron a hőérzet kellemetlen fokozódásával jár. A túlzottan nagy átszellőzés télen túlzott energiafelhasználást eredményezhet.

1. A szegedi városklímát jellemző szélirány-gyakorisági értékek elemzése

A beépítettség szélirányokra gyakorolt hatásának bizonyítása érdekében statisztikai számításokat végeztem. A szegedi meteorológiai állomás 1931-től 1940-ig, majd az 1971-től 1980-ig terjedő időszakának szélirány-gyakorisági értékeit dolgoztam fel.

Az első intervallumban a meteorológiai állomás a szegedi egyetem tetőteraszán volt, míg a másik időszakban már a Repülőtérén helyezkedik el. Tehát az első táblázat a belterületek jellemző szélirány-gyakoriságát, míg másik csoport a beépítettség zavaró tényezői nélküli külterületi értékeket eredményezheti. Az adatokat a meteorológiai évkönyvből írtam ki.

A gyakorisági értékeket 8 fő szélirány szerint táblázatba foglaltam majd kiszámítottam a 10 év átlagos szélirány-gyakorisági számadatokat. A kapott mennyiségeket ezután százalékbba alakítottam át. Az említett számítást a havi átlagokkal és az évi átlagokkal is elvégeztem. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

SZEGED ÁTLAGOS SZÉLIRÁNY-GYAKORISÁGI ÉRTÉKEI
(1931—40., 1971—80. százalékban)

NE		É		SE		S		SW		W		NW		N		hónap
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
12,4	10,7	10,1	7,6	19,7	20,0	12,4	20,1	7,2	7,8	7,8	8,1	16,7	12,1	13,7	13,6	I.
13,7	11,9	6,3	5,6	18,7	17,6	13,2	20,7	8,6	7,3	11,4	7,9	15,0	13,8	13,0	15,2	II.
10,5	9,0	7,5	6,8	16,6	20,0	14,4	21,9	11,6	8,4	10,0	6,8	15,6	14,5	13,8	12,6	III.
11,1	11,2	6,5	5,1	17,1	12,3	14,0	19,4	10,9	8,9	9,1	7,8	17,7	16,0	13,6	19,3	IV.
13,2	16,8	7,5	5,7	19,8	13,6	10,3	11,6	12,2	9,5	8,4	11,4	16,7	14,6	11,9	16,9	V.
12,4	8,6	8,2	4,7	12,5	10,7	10,6	14,2	10,3	7,7	9,7	11,4	23,1	22,7	13,2	20,0	VI.
9,3	9,9	5,2	4,2	6,9	9,0	9,6	12,6	8,8	6,6	16,1	11,3	27,9	26,6	16,2	19,8	VII.
12,9	12,9	6,4	6,9	13,4	12,5	6,2	13,3	9,7	5,1	8,6	7,6	30,5	18,2	12,3	23,5	VIII.
11,0	8,7	8,9	4,5	20,0	14,4	10,2	16,6	9,0	6,7	7,6	10,7	22,6	19,2	10,7	19,2	IX.
9,7	9,6	7,8	5,5	19,1	19,1	16,7	19,0	10,3	7,3	9,6	8,4	17,6	14,2	9,2	16,6	X.
11,0	9,1	13,0	4,5	25,8	18,3	13,0	23,6	8,5	8,7	6,5	10,9	13,1	13,3	9,1	11,6	XI.
13,4	9,6	8,6	4,3	19,8	16,0	11,8	20,5	8,6	11,0	9,1	11,2	15,0	14,7	13,7	12,7	XII.
11,7	10,7	8,0	5,4	17,5*	15,3*	11,9*	17,8*	9,6	7,9	9,5	9,5	19,3*	16,7*	12,5*	16,7*	ÉVI ÁTLAG

NE		E		SE		S		SW		W		NW		N		évszak
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
13,4	10,7	8,6	5,8	19,8	17,9	11,8	20,4	8,6	8,7	9,1	9,1	15,0	13,6	13,7	13,8	TÉL
11,6	10,7	7,2	6,3	17,8	16,9	12,9	15,8	11,6	9,6	9,2	9,1	16,7	15,6	13,0	14,3	TAVASZ
11,5	10,5	6,6	5,3	10,9	10,7	8,8	13,4	9,6	6,5	11,5	10,1	27,2	22,5	13,9	21,0	NYÁR
10,5	9,2	9,9	4,8	21,6	17,3	13,3	19,7	9,3	7,6	7,9	10,0	17,8	15,6	9,7	15,8	ŐSZ

a = szélirány-gyakorisági átlag

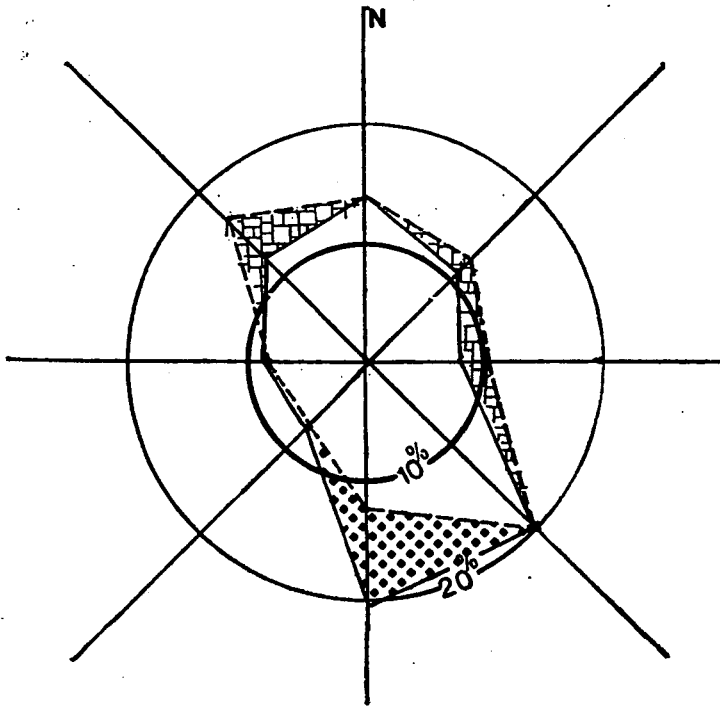
1931—40%

b = szélirány-gyakorisági átlag

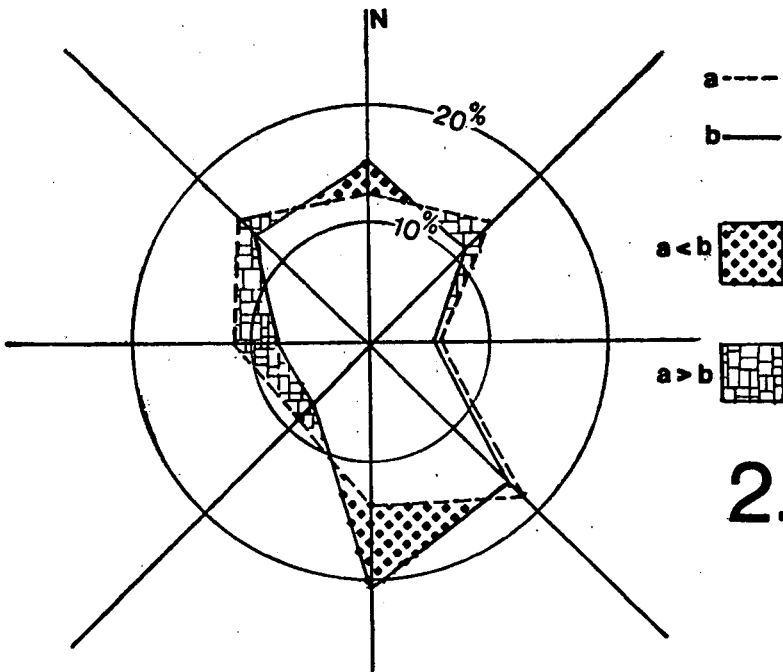
1971—80%

* = áramlási vonalai a 3. és 4. ábrán

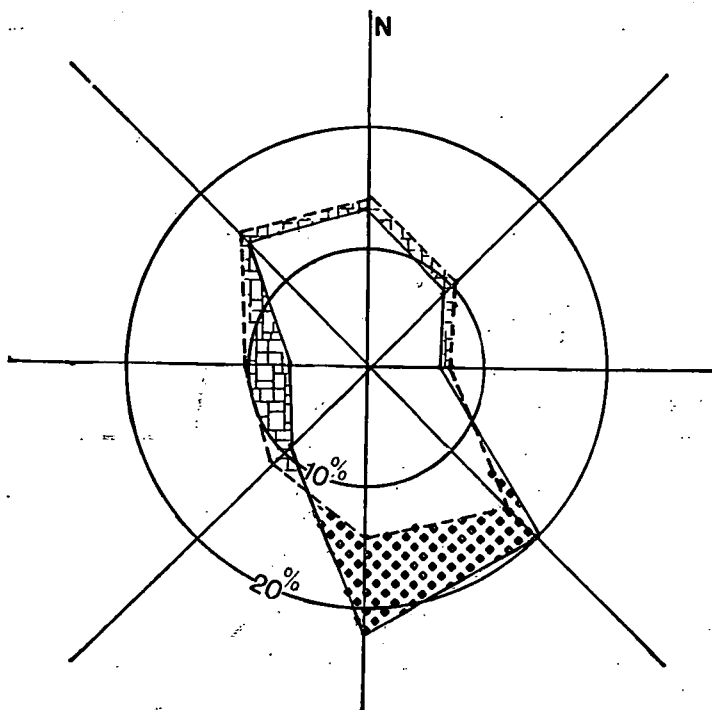
Az elkészült táblázat adatait a jobb szemléltetés érdekében csillagdiagramokon ábrázoltam.



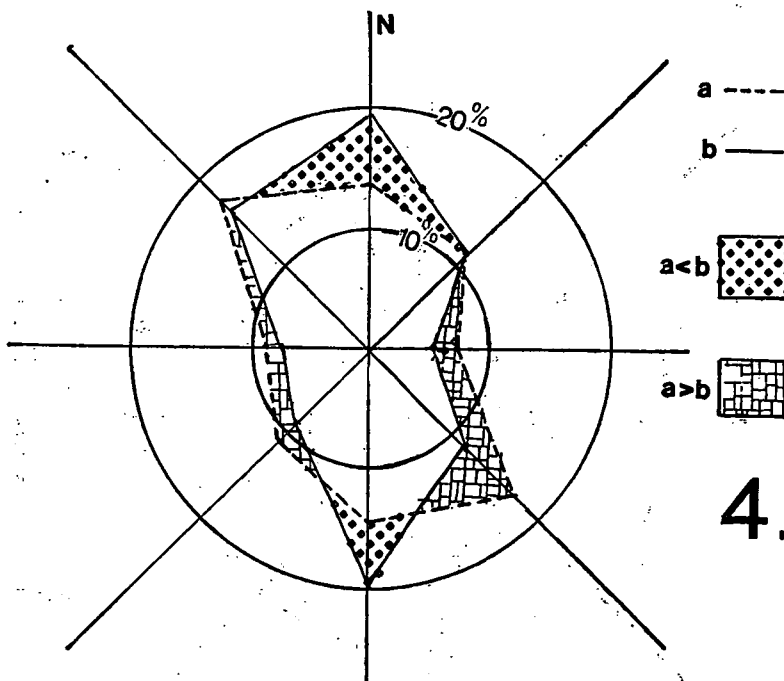
1.



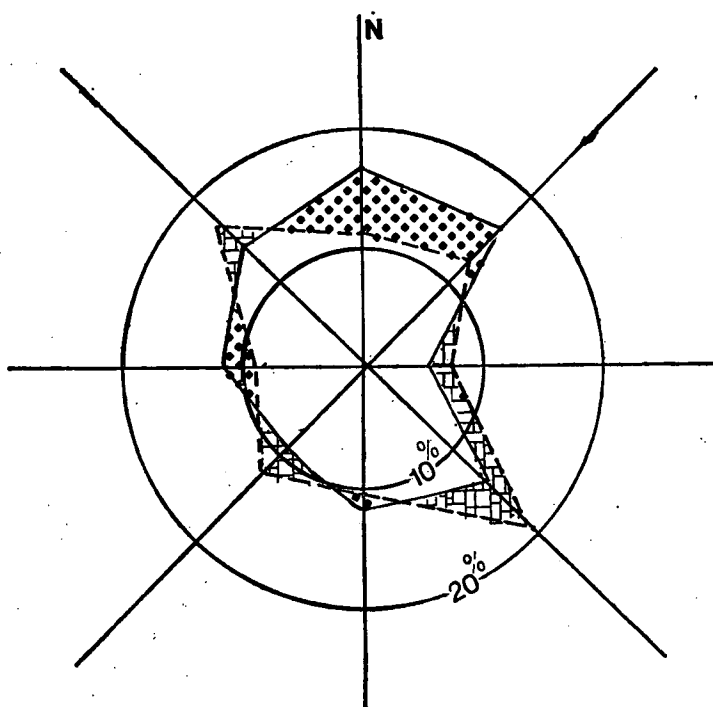
2.



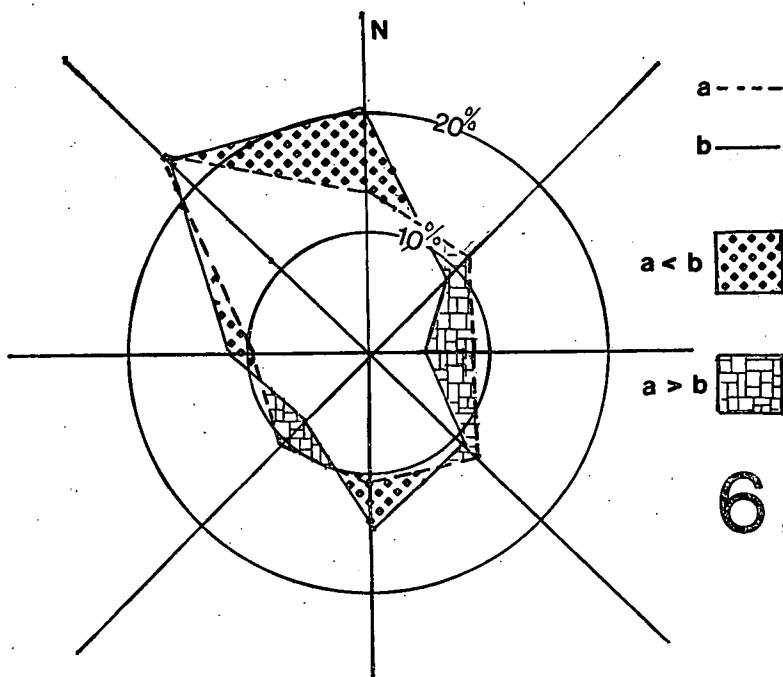
3.



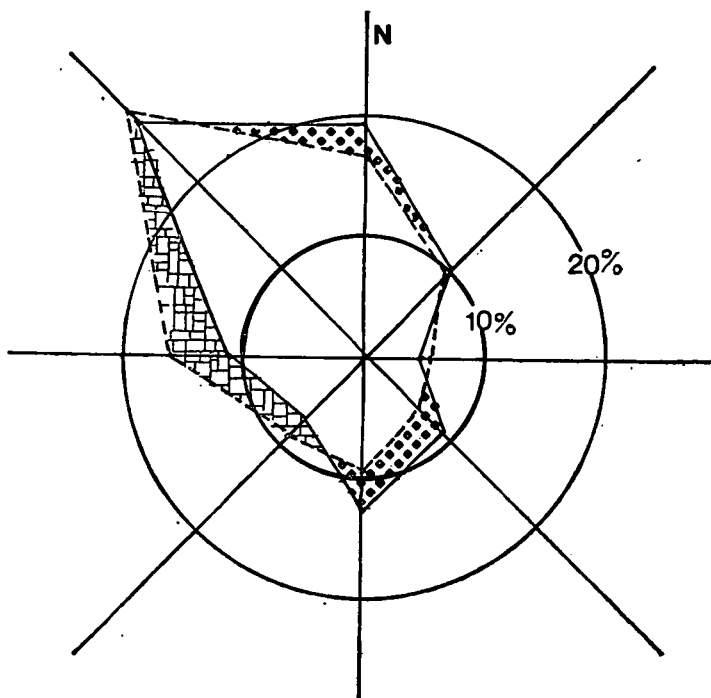
4.



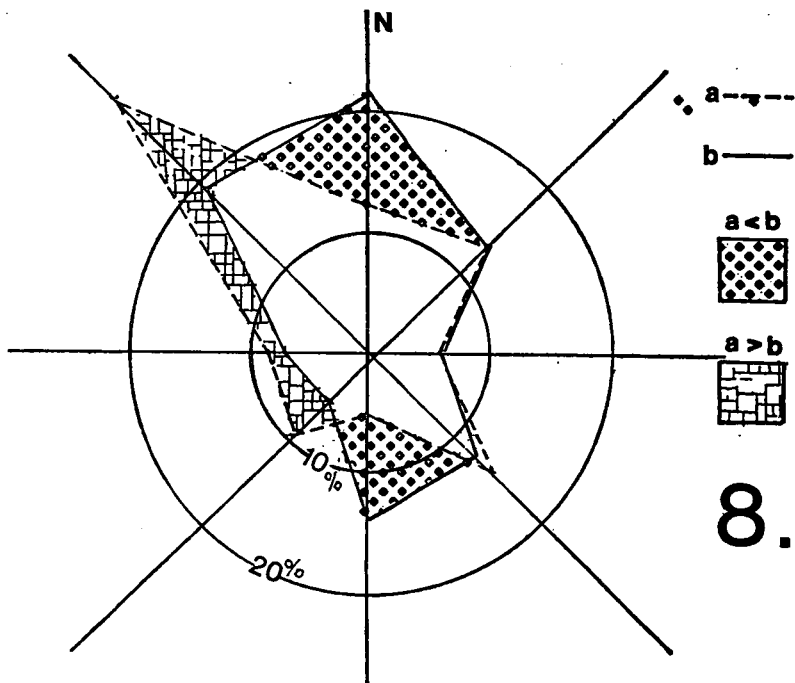
5.



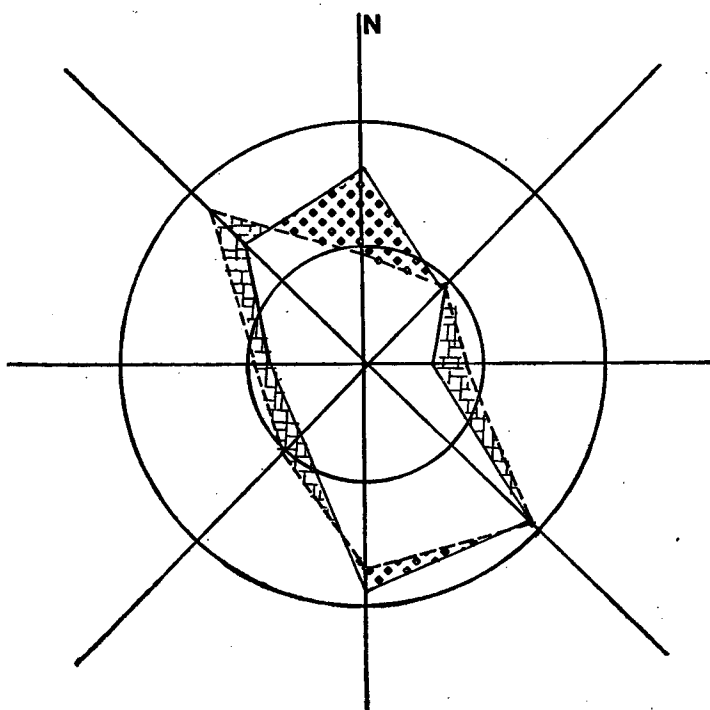
6.



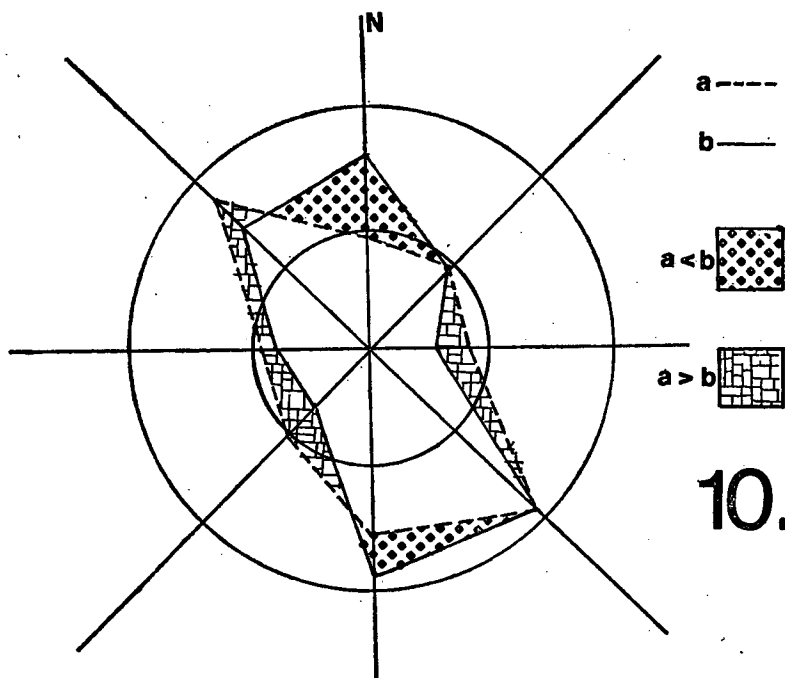
7.



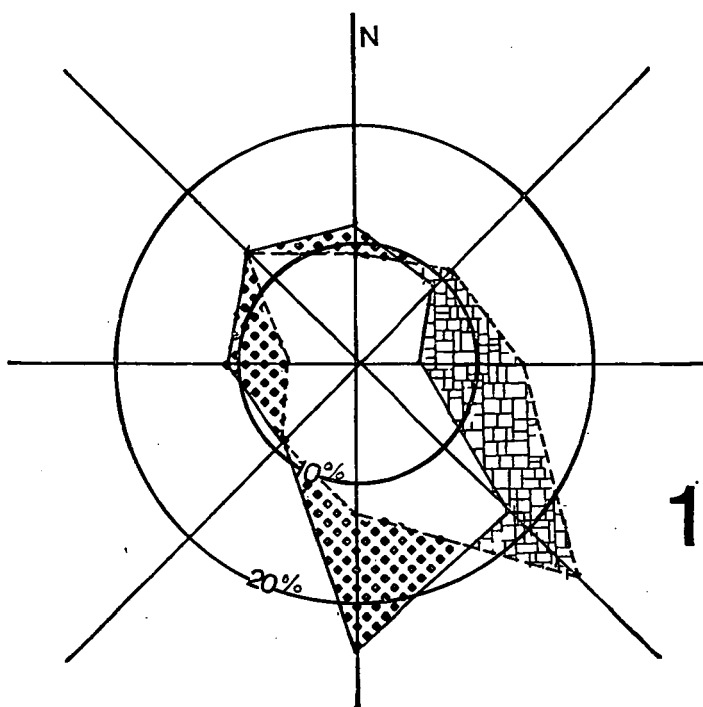
8.



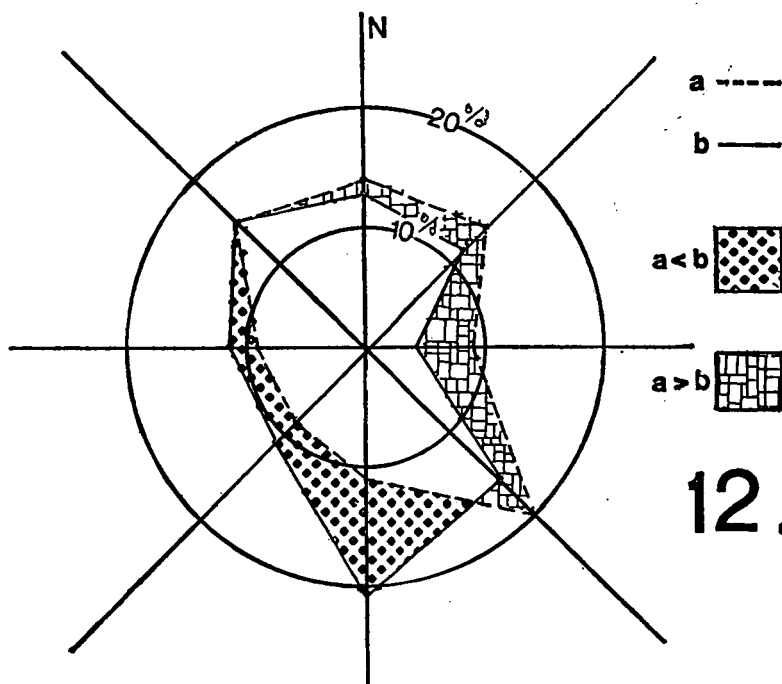
9.



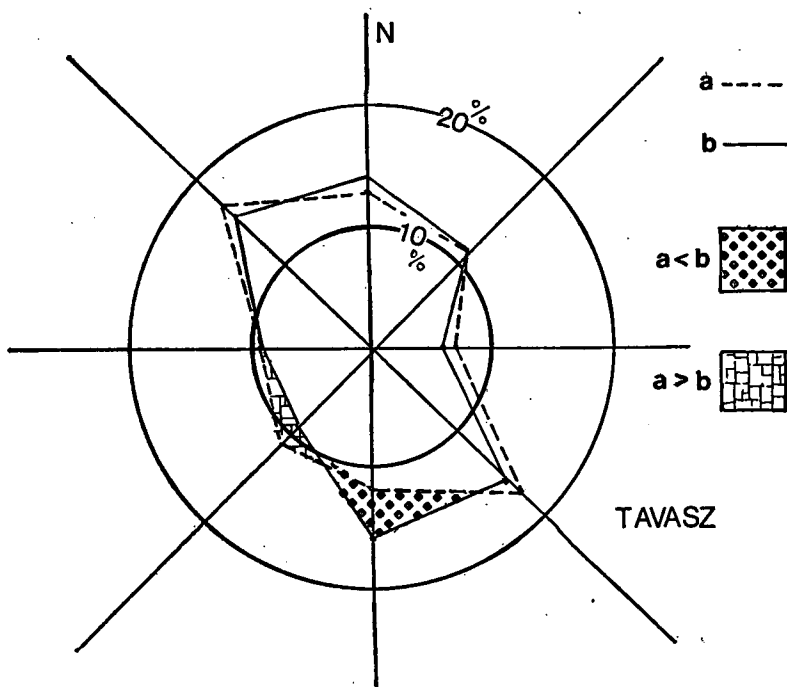
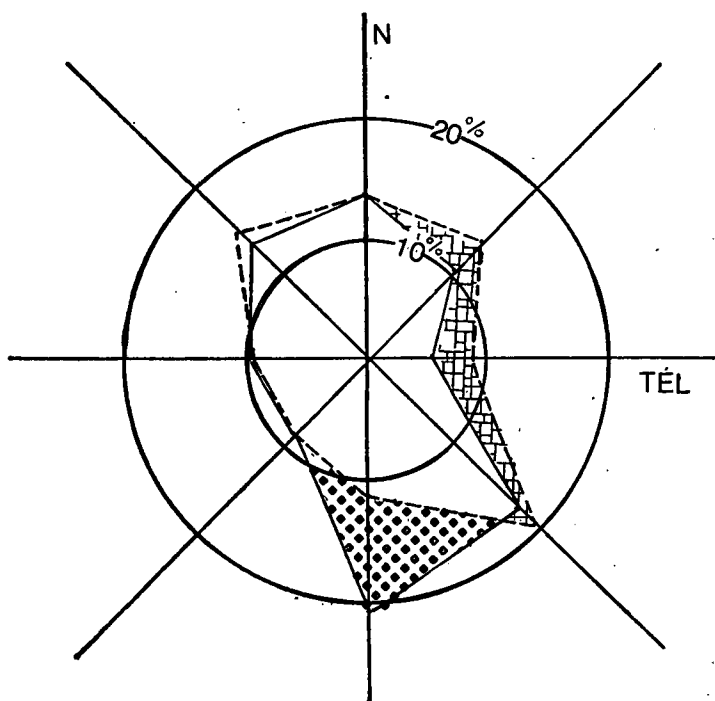
10.

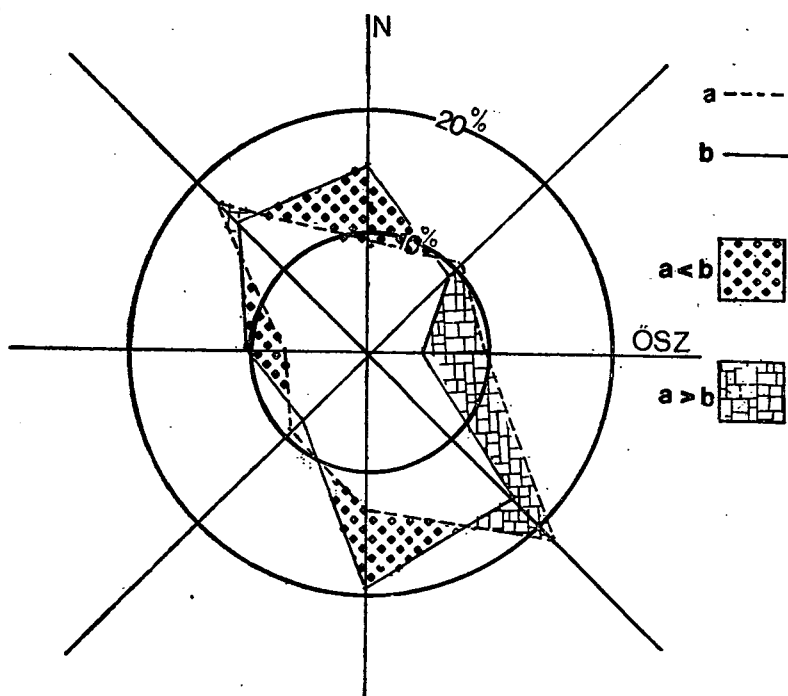
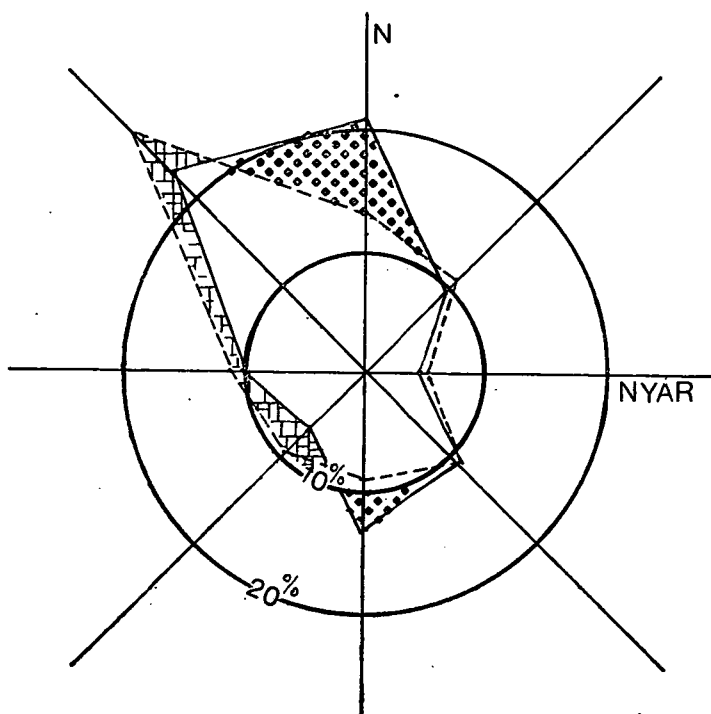


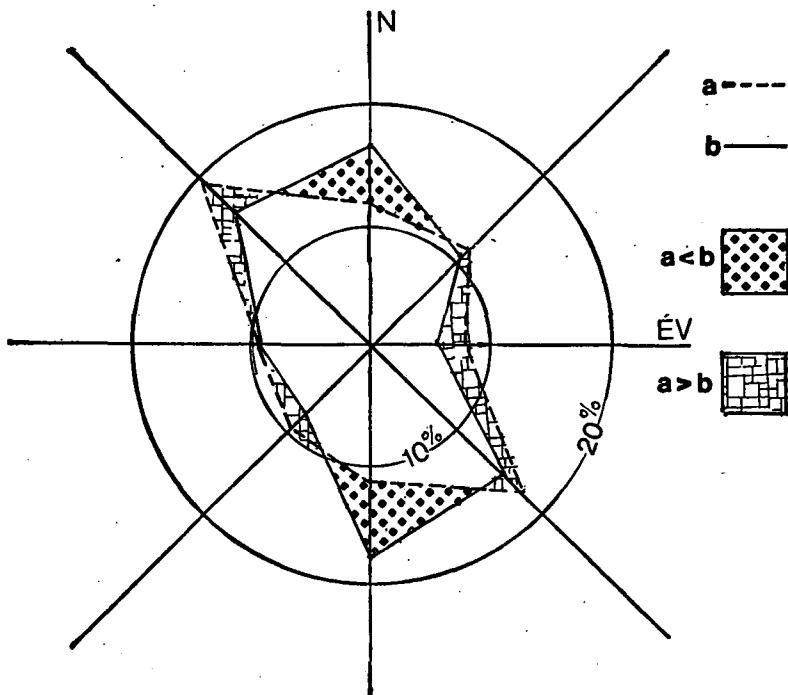
11.



12.







A 2. sz. ábracsoport tartalmazza a szélirány-gyakoriság számításának grafikus eredményeit. Az évszakokra jellemző szélirány-gyakoriságról külön ábrákat készítettem. E diagramokon szaggatott vonallal jelöltem az 1931-től 1941-ig terjedő időszak értékeit, folyamatos vonallal az 1971-től 1980-ig terjedő intervallum adatait.

Az említett két vonal közti területet abban az esetben, ha a mostani adatsor túlhaladta a régebbi pontsorokkal szemléltettem ($a < b$), ha fordítva valósult meg mindez, akkor vonalakkal láttam el a területeket ($a > b$).

Az ábrákból és az adatsorokból kitűnik, hogy belterületen az ÉNY-i és a DK-i szélirány a gyakoribb, míg a külterületen az É-i és a D-i. Ez is azt bizonyítja, hogy a beépítettség hatására a szélirányok megváltoznak. Az eltérések mind a havi, mind pedig az évszakonkénti átlagoknál is jelentősek. Az említett adatokból az ábrák segítségével egyértelműen következtethetünk arra, hogy az egyetemi meteorológiai állomás szélirányai a beépítettségtől függenek, azzal kölcsönhatásban alakultak ki.

A szegedi meteorológiai állomások szélirány-gyakorisági értékei (10 éves átlagok %-ban).

Jelmagyarázat:

<i>a</i>	Az 1931-től 1940-ig terjedő időszak szélirány-gyakorisági értékei.	
<i>b</i>	Az 1971-től 1980-ig terjedő intervallum szélirány-gyakorisági értékei.	
1.	január	7. július
2.	február	8. augusztus
3.	március	9. szeptember
4.	április	10. október
5.	május	11. november
6.	június	12. december

Évszakonkénti ábrázolás:

tél
tavasz
nyár
ősz

Az év felíratú diagram a 10 éves időszakok évi átlagait tartalmazza.

2. Szeged légáramlási térképének kidolgozása

A szélirány-gyakoriság felhasználásával és a beépítettség felmért értékeinek figyelembevételével légáramlási térképeket szerkesztettem.

A városi légáramlás vonalainak megszerkesztése során a külterületen elhelyezkedő repülőtéri meteorológiai állomás adatait vettem figyelembe, mivel az ott mért szélirányok függetlenek a város beépítettségétől. Az 1. táblázat alapján megállapítható, hogy Szeged fő szélirányai 2—2 egymással ellentétes szélirányba rendezhetőek. Ezek az É-i és D-i, továbbá az ÉNY-i és a DK-i. Az említett szelek az esetek 66,5%-ára jellemzőek. Mivel az ellentétes szélirányokat nagyjából azonos áramlás jellemzhet, ezért azokat összefoglalhattam egy-egy áramlási térképen (3., és 4. ábra).

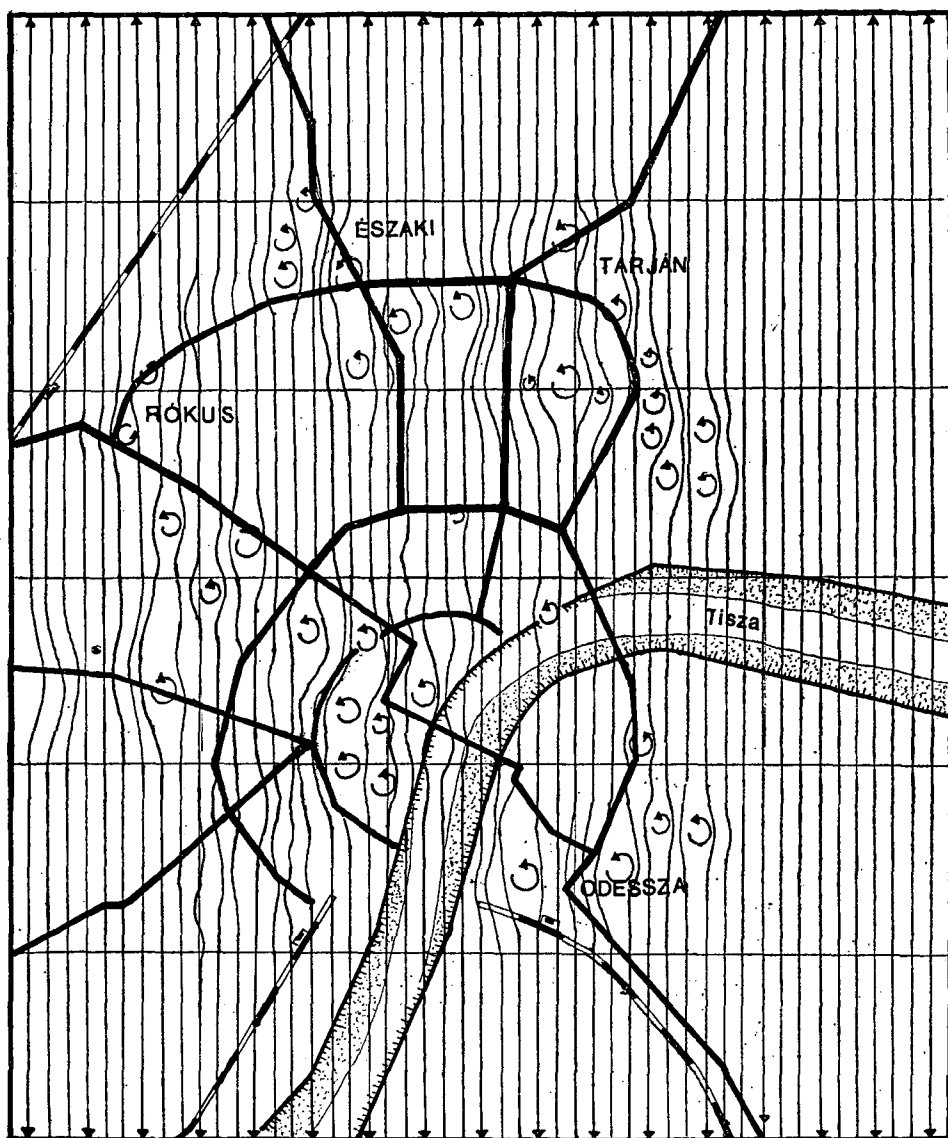
Az áramlási vonalakat úgy szerkesztettem, hogy azokat a beépítettségi értékekkel arányban a beépítettség által megjelölt irányba térítettem el, majd az előzőeknek megfelelően fokozatosan visszairányítottam az eredeti irányba.

A megrajzolt áramlási vonalak ritkulása a légörvénylési helyeket (városon belüli helyi turbulens áramlásokat), sűrűsödése a jelentősebb „szélcsatornákat” (a szél felerősödésének helyét) jelöli. A turbulens áramlásokat be nem zárt körökkel szemléltettem (3. és 4. ábra).

A légörvénylési helyeket és a „városi légcsatornákat” számokkal jelöltem meg, hogy azokat a számokra történő hivatkozással részletesen leírhattam.

3. A beépítettség és a városklíma urbanisztikai és városrendezési vonatkozásai

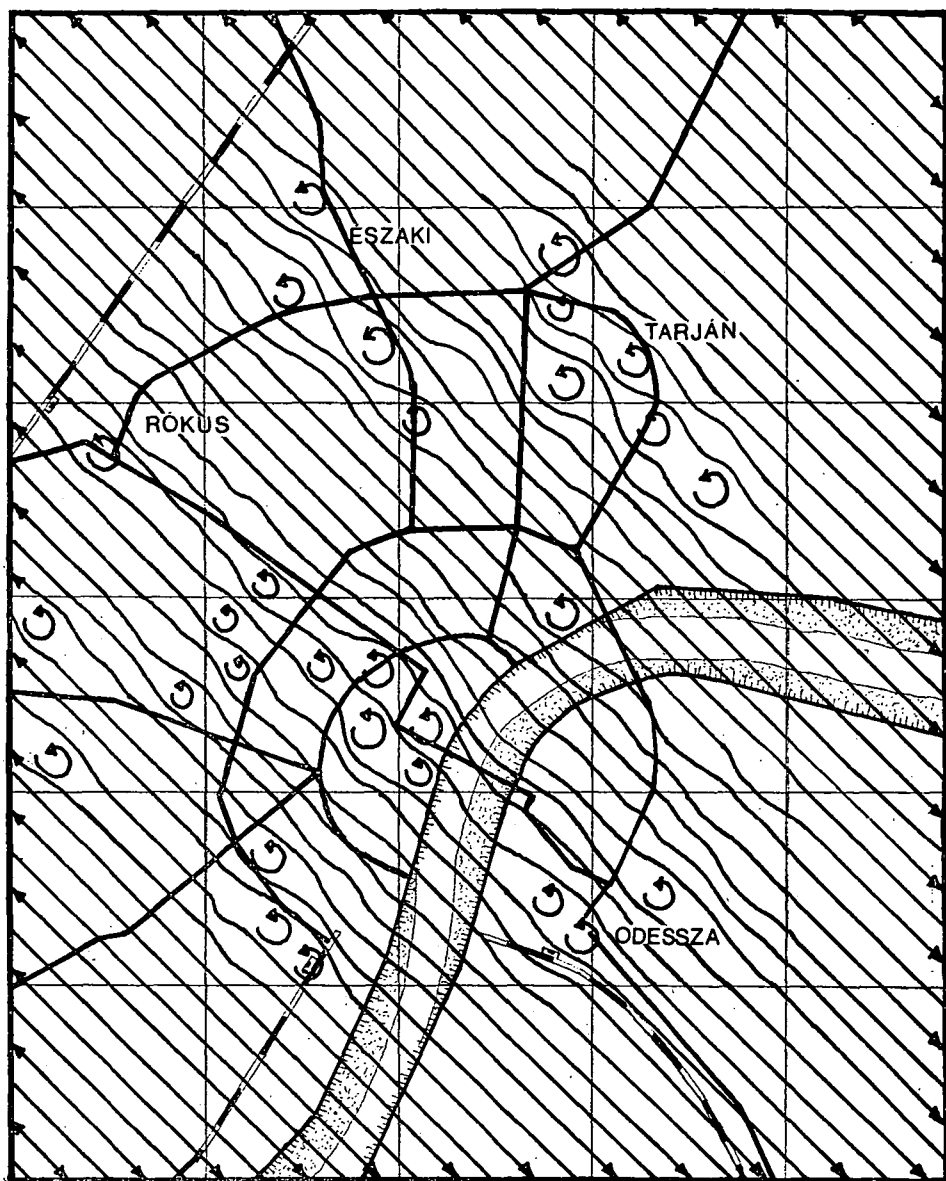
Az Országos Építésügyi Szabályzat (6.) csak néhány tekintetben tér ki klimatológiai szempontokra is. Legfontosabb városklímával összefüggő paragrafusa az épületek napfényellátását szabályozza.



3. ábra. Szeged légáramlási térképe É-i és D-i szélirány esetén

A 28. § a napfényellátás mértékét a következőképpen szabja meg:

- Az épületet úgy kell megtervezni és elhelyezni, hogy azt átlagos meteorológiai tényezők figyelembevételével február 15-én 60 perces hasznos besugárzás érje. Hasznos besugárzáson értik azt, amikor a napsugarak vertikális beesési szöge a homlokzatszintre legalább 6° -os, vagy annál nagyobb, horizontális értelemben pedig eléri, vagy meghaladja a 15° -ot. (4.)



4. ábra. Szeged légáramlási térképe ÉNY-i és DK-i szélirány esetén

A szabályzat 41. §-a néhány kevésbé lényeges előírást tartalmaz a házak, épületek tájolásával kapcsolatban. A szélirányt csak a kellemetlen bűzt árasztó szeméttelpek és döggutak esetén említi (88. § és 90. §).

Megállapítható, hogy a klimatológiai tényezőket Magyarországon az építésügy eddig kevésbé, vagy egyáltalán nem elemezte. A levegő városon belüli mozgását nem vizsgálták és a tervezésnél sem veszik figyelembe, pedig igen lényeges az ott élő emberek közérzete és az energiafelhasználás szempontjából is.

Az új lakónegyedek, lakótelepek építésével Magyarországon felbomlott az eddig hagyományos városkép, városon belüli magassági tagolódás. Városaink magassági tagolódása a nagy építkezések megkezdése előtt a következőképpen jellemezhető:

1. A városon belüli házak magassága a centrum felé fokozatosan nőtt. A legmagasabb épületek általában a városközpontban épültek.
2. A magas épületek a városmag körül általában körkörös felülnézetben jelentkeztek, vagy szabálytalan alakban elnyúltak, de kizárólag a település központjában jelentkeztek.

A lakótelepek ezt a hagyományos magassági tagozódást bontották meg. A régebbi városi morfológiai megjelölés azért volt előnyösebb, mert a magas épületek elsősorban a centrumot „levegőztették”, ahová már kevésbé jutnak el szabad áramlással a friss légtömegek. Sajnos a régebbi városépítészeti törekvéseknek is számos hátránya volt, elsősorban abban a tekintetben, hogy a környezetszennyezési problémákat nem, vagy kevésbé vették figyelembe.

A lakótelepekkel, magas házakkal megbontott városi vertikális tagozódásnak számos energiagazdálkodási hátránya van. Az új lakótelepek általában a városok szélén, külső kerületekben épültek és épülnek. A környezetükből hirtelen kiemelkedő magas épületek a légáramlási képet megbontják, turbulens áramlásokat keltenek. Ezek a helyi légörvények nyári időszakban és kevésbé erős szélben kellemes közérzetet teremtenek. Sajnálatos, hogy a viharos szelekre és a téli időszakra nem gondolunk. Ekkor olyan felerősödött helyi „forgószelek” keletkezhetnek, amelyek káros hatásait nem csak a lakások belső hőmérsékletén, hanem az utcákon és a tereken is érezzük. Az épületek rossz elhelyezésével magunk hoztunk létre olyan körülményeket, amelyek nem csak az épületek ablakaira, hanem egészségünkre is károsak. A helyi turbulens áramlások azért ilyen viharos erejűek, mert a lakótelepek a városok külső övébe épültek, ahol közvetlenül érik a nagy sebességű szelek. (Minden épületvédelem nélkül!)

Az ismertetett áramlási kép akkor változna, ha a lakótelepeinket úgy építenénk meg, hogy magassági értelemben fokozatosan besimuljanak környezetükbe. Célzerű lenne egy olyan lakótelepi megjelenés, amelyben a házak fokozatosan magasodnak a telep központjág, így majd onnan újabb átmenettel alacsonyodna környezetéig. Tehát a lakótömbök építését pár szintes házakkal (esetleg elszórt) elhelyezésben, „foghíjasan” kellene elkezdni, majd az új városrész centruma felé lépcsőszerűen egyre magasodó épületegyüttesek következnenek. A legmagasabb épületeket, toronyházakat az új városnegyedek közepén célszerű elhelyezni. Az épületek esztétikai változatosságát elsősorban ne a házak rendezetlen szétdobálásával, hanem a homlokzatszintek különbözőségével kell elérnünk. A hagyományos tér-utca rendszer ebben az esetben megfelelő keretet biztosítana az egészséges és esztétikus környezet kialakítására is.

Mivel a megépült lakónegyedek belső változtatására nincs lehetőségünk, ezért javaslom, hogy környezetükön változtassunk az előbb említett módon. Hasznos lenne az is, ha az új városrészeket erdősávok („zöldövezet”) védené a viharos szelek kellenetlen hatásaitól.

Egy-egy lakónegyed tervezésénél figyelembe kell venni a város már kialakult szélirány-gyakorisági értékeit és gondolnunk kell a viharos szelek irányaira is.

A lakótelepek makettjeit szélcsatornában is vizsgáljuk meg abból a szempontból, hogy nem alakulnak-e ki majd itt kellemetlen helyi turbulens áramlások, városi szélcsatornák. Hasonló törekvésekről még nagyon keveset hallunk.

A belvárosok szellőzőttiségén a magas beépítés méghozzá a környezetéből jelentősen kiemelkedő magas beépítés segít. A toronyházak elősegítik azon turbulens áramlások megindulását, amelyek „belevegőztetik” a centrumokat. A zöldövezetek telepítése javítja a városon belüli hőérzetünket, párologtató felületek segítségével frissítik a levegőt. (Ismert az, hogy a nyári hősziget-jelenséget a párologtató felületek hiánya idézi elő.)

Szeged belvárosának régebbi egységes magasságú képe jelenleg már megszűnőben van. A 20 m-nél magasabb épületek tovább rontanak a központ klímáját. Tehát további magas beépítés a nagykörúton belüli tömbben nem lenne célszerű. Ellenkező esetben tovább növekedne a helyi turbulens áramlások száma és erőssége.

Elsősorban a városon belüli szélcsatornák kellemetlen következményeit kell felszámolnunk. A légáramlási vonalak egyértelműen kijelölik a változtatást igénylő területeket.

IRODALOM

- [1] CHANDLER, T. J.: Urban Climatology Inventory an Prospect Urban Klimate WMO. Technical Note No. 108. (1—14.) 1970.
- [2] INHOF, E.: Isolinienkarten International Jahrbuch für Kartographie 1961. (64—93).
- [3] KÁROSSY, CY.—GYARMARI, Z.: „A városi hősziget kialakulása Szeged légtérében” JGYTF. Tudományos Közlemények 1970. (112—120).
- [4] „Nappfényellátás tervezése, ellenőrzése napsugárkúpos mérőeszkővel” ÉVM. Területrendezési és Fejlesztési Főosztály (tervezési segédlet 1979).
- [5] OKE, T. R.: Review of Urban Climatology 1963—73. WMO. Technical Note No. 134.
- [6] „Országos építésügyi szabályzat” Építésügyi Tájékoztatási Központ Budapest 1982.
- [7] PÉCZELY GYÖRGY—BOROS JÓZSEF: „Problemi gorodszkoj klimatologii gorod Szegeda” Naucsnaja szesszija, szekcija zasiti okruzsajusej szredi 1974.
- [8] POPOVICS, M.—SZEPESI, D.—VÁRKONYI, T.: „A környezeti levegő minősége négy városunkban” Időjárás 1976. (326—331.)
- [9] PRÓBÁLD FERENC: „Városklíma időszzerű feladatai” Időjárás 1975. (69—76).

Stadtklimatologische Beziehungen der Bebauung von Szeged

ATTILA ZSIGA

Die Bebauung der Stadt ist ein wesentlicher Faktor in der Herausbildung des Stadtklimas, weil sich die Albedo im Vergleich mit der natürlichen Umgebung verändert. Die Bebauung übt nicht nur auf die Albedo, sondern auch auf den Rauigkeitsfaktor (Z^0) eine Wirkung aus. In der Arbeit hat der Verfasser in erster Linie den Einfluss der Bebauung auf die Windrichtungen und auf die örtlichen Windverhältnisse untersucht.

Durch die Anfertigung eines kartographischen Modells können Informationen über die Abweichungen der Stadtbauung in genügender Zahl gewonnen werden. Auf Grund der Abweichungen und mit Verwendung der Daten über die Windrichtungshäufigkeit in der Stadt kann eine Karte über die Windverhältnisse von Szeged und auch von anderen Städten mit entsprechender Exaktheit gezeichnet werden.

Die Methode kann in einem Massstab über die Modellierungsgrenzen des Windkanals angewandt werden, die erhaltenen Ergebnisse müssen mit örtlichen Messungen kontrolliert werden.

ВЛИЯНИЕ ЗАСТРОЙКИ СЕГЕДА НА ЕГО КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ЖИГА АТТИЛА

Застройка города является существенным фактором в формировании его климатических условий, так как по сравнению с естественной окружающей средой сильно меняется его альбедо. Застройка влияет не только на альбедо, но и на фактор шероховатости (Z_0). В работе, в первую очередь, исследовано влияние застройки на локальные ветровые условия и на направления ветров.

С созданием картографической модели мы можем получать необходимое количество информации о различиях в городских застройках. На основании этих различий и, используя данные, характеризующие частотность ветровых направлений, с достаточной точностью можно создать карту ветровых условий Сегеда, а также и других городов.

Этот метод можно применять в масштабах, превышающих пределы моделирования в аэродинамической трубе. Полученные результаты необходимо проверять измерениями в конкретной местности.